E/CONF.39/D/157
3 Nov.1962
ORIGINAL : ENGLISH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

Agenda Item: D. 4. 2

Sweden

COLD STORAGE, FREEZING FACILITIES AND TRANSPORT EQUIPMENT FOR FROZEN FOOD

By Per-Oskar PERSSON

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

COLD STORAGE, FREEZING FACILITIES AND TRANSPORT EQUIPMENT FOR FROZEN FOOD

By Per-Oskar Persson

Preservation of food by means of freezing has been well known for many years and already 1876 the first transport of frozen food from USA to Europe was done.

The first cold stores for frozen food were built in the late 18th century. These stores were only used for storage of meat and fish in bulk. The frozen food industry as we know it today with a large variety of products more or less ready for the table is rather young. USA has been the pioneer country, but even there the industry is not more than about 20 years old.

The consumption of frozen food in USA is now about 20 kg per capita. Sweden as the second country in the world regarding frozen food consumption had 1961 only 3,5 kg per capita. The frozen food industry here started immediately after the second world war and has grown rapidly. Below are some figures showing the rapid increase in consumption of frozen food (excluding ice cream).

Year	Tons	kg/capita
1951	1,500	0.2
1956	10,000	1.4
1961	26,000	3.5

During the same period of time naturally the cold storage capacity has been increased accordingly.

Possible storage times

Preservation by freezing is until now the best known method for most foods. If frozen in a proper way and stored at sufficient low temperature very long storage times can be achieved. In the figure below is indicated how long the storage time can be for different products stored at different temperatures. This time is often mentioned as the "High Quality Life" of the product, which means that also after this time the quality is only very little below the initial quality.

Figure 1.

Surplus to be frozen

It is obvious that with a storage temperature of -30°C (-20°F) meat can be kept for one year or more and fish in general for half a year without considerable change in quality. For countries with a short period of fishing harvesting or slaughtering the most important benefits can be obtained by freezing and storing of the surplus during these periods for consumption during the rest of the year. In the case of vegetables andfruits the quick freezing industry also allows the canning industry to produce at a steady rate and to utilize their production facilities throughout the year.

Thanks to the possibility of freezing it has been possible to increase the production of vegetables in many countries due to the increase in consumption period and consumption area.

Freezing for export

In some countries may e.g. the fishing industry give more than the local consumption can take or it should anyhow be possible to develop a fishing industry if the market was available. If the product as soon as possible after catching can be frozen one can obtain a high quality and good prices can be expected. The frozen product can then be sold in other parts of the country or exported to countries where a higher price is paid.

In other countries the meat industry might have surplus, which through proper freezing can be taken care of and sold to other areas. The distance for transport is almost unlimited and the quality when the product arrives to the consumer is almost as good as for the fresh product providing the freezing has been done properly and the cold chain never broken.

Ice cream and frozen foods

In many countries where the standard of living still is very low you might find that there is a great deal of ice cream sold. That means in fact that some sort of cold chain slowly is on the way to build up. Even if frozen foods generally are looked upon as convenient food and supposed to be rather expensive it seems quite likely that frozen foods, such as fish, can come to be marketed sooner than expected. The frozen food can to some extent use the same distribution system as the ice cream. This gives an increase in volume and gives better possibilities for the frozen food industry to grow.

Freezing facilities

In order to obtain a good result when freezing foods this should be done in special freezing equipment and not just by placing the merchandise in a cold store. The freezing shall be done as quick as possible for best quality. When a product is really quick frozen the ice crystals formed during the freezing will be very small and make very little damage to the internal texture of the merchandise. If on the other hand the product is slow frozen the ice crystals get very big and thus disturb the internal structure of the product.

It is also obvious that freezing should be avoided in the store as this will influence very badly on the storage temperature.

Freezing tunnels

These consist of cabinets of varying size with cooling coils and fans which force refrigerated air to circulate round the product to be frozen. The temperature of the forced air is -30 to -40°C (-20 to -40°F). The blast tunnel freezer is the most universally used equipment for freezing all types of products including carcass and cut meat, poultry, fish, butter and vegetables. The blast freezers can be made in almost any size. A disadvantage of this equipment is that due to the fan horsepower used for the air circulation and the low temperature of the cooling coils the cost of refrigeration will be relatively high. On the other hand the universality gives the best change for many operation hours per year, which reduce the capital cost per ton of frozen product.

For most new installations, where it is not quite clear how the market will develop, the installation of good freezing tunnels is recommended.

Plate frosters

Here the cooling surfaces take the form of 10 to 20 usually horizontal plates between which the product is placed. During the operation the plates are pressed tightly against the product in order to obtain best possible heat transfer.

The plate froster offers a very rapid and economical means of freezing products with good heat conductivity and providing they are in sufficiently thin packages. The plate froster is mainly utilized for fish products in blocks or packages. Sometimes it is also used for vegetables.

Most of the plate frosters now on the market are hand-operated. That means the product is placed on trays when transported to and from the freezer. They can also be fully automatic.

Immersion freezers

The freezing medium in this equipment is a brine solution into which the tightly packed product is immersed. This gives the same good heat transfer conditions as with plate frosters although the products, for instance poultry, cannot be given the rectangular form required by this type of equipment. It requires, however, an extremely close control to ensure that packages are not damaged, enabling the liquid to contaminate the product.

The immersion freezer shall only be considered if there is a highly specialized production, which goes over most of the year, and the product can be packed suitable for immersion freezing.

Belt freezers

The belt freezer consists of a conveyor belt, usually in the form of a mesh belt, which passes the product through a blast freezing tunnel. Although the belt freezer is a fairly universal instrument the selection of products which the equipment can handle is limited.

Fluidized bed freezer

A quite recent development which promises great advantages is the fluidized bed freezer. This works on the principle of products being exposed to an upwardly directed air stream, each particle being separated and surrounded by air, completely free to move. The fluidizing stream of air being also the freezing medium creates an extremely good contact between air and product resulting in extremely efficient heat removal. The machine produces a truly free flowing product, and as the product is carried on air there is no mechanical conveyor in the machine. This type of freezer is recommended for most products beingloose frozen, such as peas, beans, corn, berries and diced products. See figure 2.

Figure 2.

Cold stores

A cold store should be placed either in an important production area or in an important consumption area. In both cases it is essential that the cold store should be big enough to give a satisfactory economic result.

During the last few years a definite tendency has developed to show a preference for storing in the production area. Storage in the consumption area will mean that there has to be transport from the cold store in the production area to the store in the consumption area with handling operations at both ends of the transport. When the goods are finally brought to the wholesaler or distribution store they will have to be handled once again. This latter handling operation will be saved entirely if the goods are kept in the production area until they can be sent direct to the distribution stores.

The cold stores should always be considered as a link in the distribution system. Therefore it should be designed to cooperate with an intensity of traffic quite unknown some years ago. The long delays and waiting time so often experienced at public and private cold stores is completely unacceptable in today's severe competition and there is a consequent demand for lower transport costs and quicker service. The latter calls for very careful planning of the traffic outside the cold store and a generous attitude towards space set aside for access roads, yards, loading bays, parking etc. to avoid congestion and allow the internal transport system of the store to work at a high and reasonably uniform level.

This need for spaciousness usually makes water-front locations rather an impossible proposition, since apart from the fact that large, unbroken stretches of land are normally non-existent in dock areas, the cost of such land will bring up the cost of the cold store to such a level that it becomes an important factor in the calculation of storage costs and rates. This applies particularly to one-storey buildings. Even if the store is situated on the water-front transport is usually necessary within the harbour area. The cost resulting from an extension in the length of this transport must be investigated carefully. Very often one will find that it is better to accept a somewhat longer transport in order to obtain suitable site with possibility for expansion.

Great simplicity is an essential factor when making the general layout for a cold store. Large unobstructed single span rooms, uncomplicated easy-to-pass entrance arrangements, straight gangways and easily accessible stacking areas. So far as possible all products should be laid on standard pallets.

All the handling inside the store should be done by fork lift trucks. For the transport into and out of the store it is often desirable to use electrical pedestrian trucks or conveyor systems. The height of the store should normally be enough to take 4 to 5 pallets in height.

Transport equipment

In order to obtain full benefit from quick freezing it is necessary to have a distribution organization, which can perform transport under sufficiently low temperatures. For the transport of bulk stored products refrigerated ships, refrigerated railway cars or big lorries are the type of equipment that can be considered.

In connection with distribution of ice cream or other types of frozen products ready to be sold in retailer's shop other types of transport equipment must also be available. As long as the sale is rather small different types of containers can be used but when the sale increases some sort of distribution vehicles with refrigeration system must be used.

Refrigerated ships

There are nowadays plenty of refrigerated ships sailing round the world. Most of these are, however, not equipped for transportation of whole pallet loads and therefore the loading and unloading must be done manually. Time for loading and unloading could be considerably shortened if palletization could be used, but on the other hand, in most cases this means a less good utilization of the storage space. This is a problem which the frozen food industry should like to see solved.

Railway waggons

There has been developed different types of mechanical refrigerated railway waggons during the last years. In some cases each waggon is individually cold by means of a compressor unit driven by a combustion engine. In other cases there is used refrigerated trains, where one waggon carries the refrigeration system for several waggons. The latter only suitable for long-distance transport of very large quantities.

In Sweden one organization has in cooperation with the Swedish State Railways developed different types of refrigerated railway cars during the last ten years. The latest design is shown on figure No.3. A description of the waggon is given in the text below the figure. The benefit of this waggon is that it never needs any refuelling or maintenance as long as it keeps running and the eutectic plates give always a certain amount of stand-by refrigeration capacity.

It is our experience in Sweden that transport of frozen food in railway cars is more economical than transport by road if the distance is 500 km equal to 320 miles or longer.

Figure 3

Road vehicles

For local distribution vehicles earlier dryice were used. Now normally eutectic plates and a compressor with electric motor mounted direct onto the vehicle are used. The eutectic plates charge over the night and give the vehicle capacity enough to operate the following day. Lately vehicles cold with liquid nitrogen are being used.

For big vehicles or trailers used for longer distances normally compressor units with combustion engines are used.

Containers

Smaller containers are almost always cold by dry ice. For larger containers eutectic plates in connection with an electric motor driven compressor unit also can be used.

Most of the containers are so small that only manually operation in and out can be considered. Lately has, however, been designed containers for as well railroad traffic as for transport on ship with a size suitable for taking 4 or 6 standard pallet loads.

Estimation of costs

Freezing facilities

Stationary freezers such as tunnels or plate frosters 50.000 $ per ton/hour. Continuous freezers such as fluidized bed freezer 65.000 $ per ton/hour. Above given figures refer to a capacity of 2 tons/hour. For smaller capacities the prices increase and for larger capacities a certain reduction can be expected.

Cold stores

Excluding the cost for land the following costs can serve as a guide:

Storage volume 40.000 m^3 = 1.4 million cu.ft or more cost about 1 $ per cu.ft.

Storage volume 10.000 m^3 = 0.35 million cu.ft cost about 1.4 $ per cu.ft.

Transport costs

As a rough indication of the cost for transport equipment for low temperature transport it can be said that such equipment are about 50% more expensive than equal equipment for non-refrigerated transport. Same comparison can also be used for the cost for transportation.

It is very important to try to get each transport as big as possible and the below mentioned figures from transport costs in Sweden is a good example. Costs are given in US $ per kilogram (1 lbs. = 0,45 kg.).

Distance	Container		Railway waggon Capacity 10 tons (10.000 kg)
	Capacity 50 kg	Capacity 500 kg	
620 km 390 miles	.140	.054	.023
1610 km 1000 miles	.200	.088	.033

As you can see from this comparison the use of small containers can only be considered as something temporarily and also the use of the bigger containers is rather expensive.

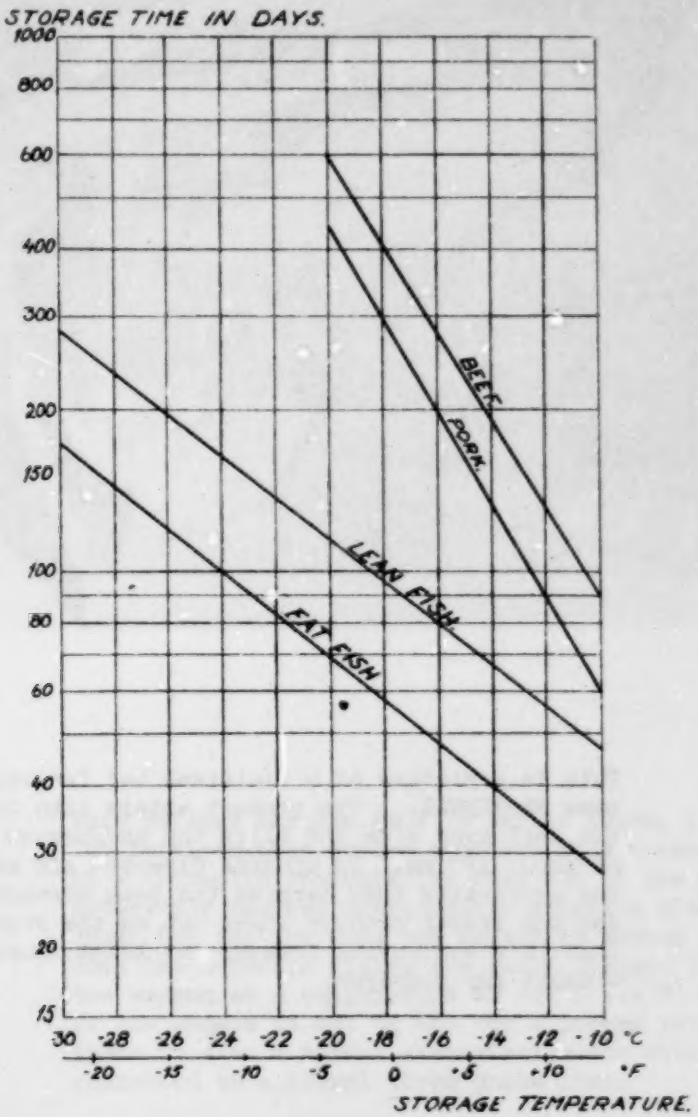

Figure 1: Diagram giving longest recommended storage time for different merchandize stored at different temperatures.

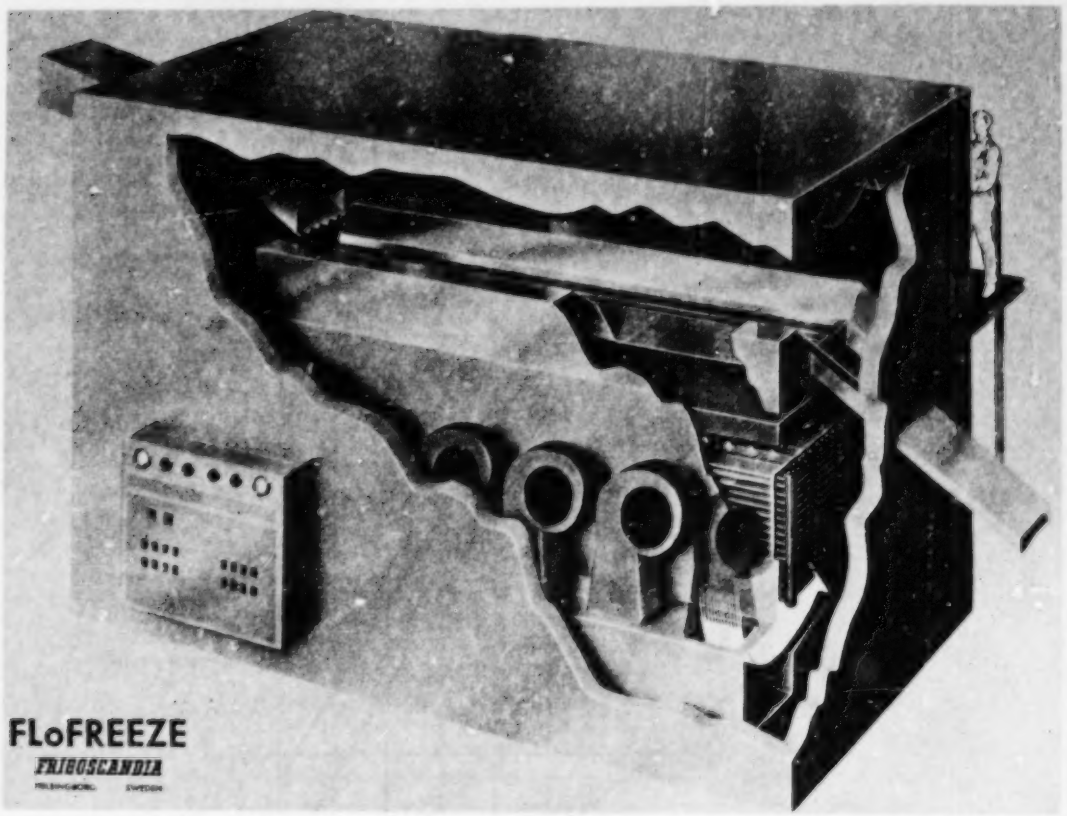

Figure 2: This is a picture of a fluidized bed freezer with the trade name FLoFREEZE. The product enters into the machine on the left hand side and fills the perforated tray to a height of about 175 mm. An upwards directed air stream through the perforated tray carries the peas through the freezer and the frozer product comes out on the right hand side. This is a continuous freezer for loose frozen products without any conveyor.

Figure 3: This railway car can take 29 pallet loads, 1.25 x 0.8 m. The refrigeration system consists of a compressor driven by a hydraulic transmission from one of the axles. The compressor charges continuously eutectic plates positioned under the ceiling when the waggon is moving in a train. When the eutectic plates are fully charged they keep the waggon at a temperature of -20°C (-2°F) 48 hours. If the waggon is not in use for a longer period of time there is also a normal electrical motor which can be connected to a normal three phase line.

1450 E - Nov. 1962 - 1,600

E/CONF.39/D/157
SUMMARY
3 Nov.1962
ORIGINAL : ENGLISH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item: D.4.2

Sweden

COLD STORAGE, FREEZING FACILITIES AND TRANSPORT EQUIPMENT FOR FROZEN FOOD

By Per-Oskar PERSSON

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

COLD STORAGE, FREEZING FACILITIES AND TRANSPORT EQUIPMENT FOR FROZEN FOOD

By Per-Oskar Persson

Preservation of food by means of freezing is well-known since many years ago. The frozen food industry, however, is rather young, and does not exist at all in many countries. In Sweden the frozen food industry has developed very fast during the last ten years. The consumption of frozen food (excl. ice cream) in Sweden was:

1951	1.500 tons
1956	10.000 "
1961	26.000 "

As soon as the marketing of frozen food starts in new countries, one can assume that similar rise in the consumption will happen.

The frozen food industry has been more and more mechanized and in connection with this, new types of freezers have been developed. Different types of freezing equipment are described and pictures shown.

In order to be able to supply the market with frozen products the year round there must be sufficient amount of cold storage space available. In the paper different types of cold storage are described.

From the big cold stores the frozen food must be transported to the smaller distribution stores by road or rail. For export frozen food is often transported by sea. In the paper different types of transport equipment describes.

Costs are given for different types of freezing facilities, for cold stores and for low temperature transport.

S - 1450 E - Nov.1962 - 1,600

E/CONF.39/D/158
5 Nov.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : D. 4. 1

France

LA CONSERVATION DE LONGUE DUREE DES PRODUITS APPERTISES

Par le Pharmacien-Commandant RAMEL,
Laboratoire de l'Inspection Technique
des Subsistances

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

LA CONSERVATION DE LONGUE DURRE DES PRODUITS APPERTISES

par le Pharmacien-Commandant RAMEL,
Laboratoire de l'Inspection Technique
des Subsistances

Les diverses obligations et éventualités auxquelles doit faire face le Service de l'Intendance imposent à ce dernier, en temps de paix comme en temps de guerre, le stockage et l'entretien d'une certaine quantité de conserves appertisées dont la nature est des plus variées : conserves de viande, de poissons, de charcuterie, de fromages fondus, etc... Les exigences du service courant amènent également à stocker de façon plus temporaire des conserves appertisées de légumes, fruits au sirop, etc...

La "limite normale" de conservation de ces denrées comptée à partir de la date de fabrication du produit, est celle que les instructions officielles prescrivent de ne pas dépasser pour la consommation effective. Elle ne doit pas être confondue avec la "limite technique" de conservation, délai au terme duquel le produit, stocké dans des conditions normales de température, n'est plus consommable par suite d'altérations importantes du contenant ou du contenu.

A titre indicatif, l'Intendance des Subsistances a fixé le délai normal de conservation à 4 ans pour les conserves de poissons à l'huile, à 3 ans pour les conserves de viande et de plats cuisinés et à 2 ans pour la plupart des autres conserves. Il est également à signaler que dans tous les cas, l'Intendance exige de ses fournisseurs un délai de garantie de 2 ans.

En ce qui concerne le "délai technique" de conservation, l'expérience du Service des Subsistances, bien que fragmentaire, peut être profitable à d'autres organismes. La voici donc très simplement exposée :

I. Les conserves de viande en gelée, type "boeuf assaisonné" (constituées par le produit intégral de la cuisson de la viande convenablement désossée, parée, broyée, assaisonnée (sel, poivre), additionnée éventuellement de gélose et stérilisée à + 117°C pendant 1h30 à 2h selon le format des boîtes) conservent des caractères organoleptiques sensiblement normaux après 5 ans de stockage.

Les boîtes elles-mêmes, constituées de fer blanc étamé à chaud de qualité "courante" (24 g d'étain/m2), vernies ou non intérieurement et revêtues extérieurement d'une peinture anti-rouille, se comportent de façon très satisfaisante : malgré une sulfuration parfois très accentuée du revêtement intérieur, l'attaque demeure superficielle et sans gravité.

Le vernissage n'apportant pas d'amélioration régulière et importante, cette opération est laissée à la discrétion du fournisseur qui livre généralement ces conserves en boîtes non vernies.

Les conserves de viandes cuisinées, type "boeuf en sauce" dont la constitution et la préparation sont analogues à celles des conserves de "boeuf assaisonné", mais dont la sauce est plus agressive vis à vis du fer blanc, se conservent moins bien et gagnent à ne pas être stockées plus de trois ans, alors que le boeuf assaisonné peut encore être consommé sans déplaisir après 5 à 10 ans d'entreposage à température normale (+ 20-25°C).

II. Les produits de charcuterie présentés sous forme de conserves appertisées sont essentiellement représentés par les "pâtés" et "galantines", préparés à partir de viandes, de gras et éventuellement de foies de porc et de boeuf. Conditionnement et stérilisation sont sensiblement identiques à ceux qui ont été décrits à propos des conserves de viande. Ces conserves de charcuterie supportent généralement fort bien des stockages prolongés et sont encore consommables après 5 ans. On ne note en particulier aucune tendance au rancissement. Le revêtement intérieur des boîtes est cependant fortement attaqué, mais ce phénomène se manifeste généralement dès le début du stockage et parait ne progresser ensuite que très lentement. La conserve elle-même n'en présente pas pour autant une saveur métallique. Il convient pourtant de noter l'évolution défavorable de certains pâtés de foie. Les conditions de préparation de la conserve interviennent très probablement dans le développement de ce phénomène, ainsi que la qualité des foies utilisés et la façon dont ils ont été conservés avant leur utilisation par le fabricant.

III. Les conserves de poissons à l'huile sont essentiellement représentées, dans les approvisionnements de l'Intendance, par les sardines à l'huile, les filets de maquereaux à l'huile et le thon à l'huile. La qualité requise est généralement la qualité "extra", telle qu'elle est définie par les normes professionnelles. L'huile de couverture exigée est celle d'olive ou d'arachide, mais cette dernière est la plus utilisée.

Ces denrées se conservent remarquablement bien; leurs caractères organoleptiques tendent à s'améliorer au cours de la première phase du stockage et demeurent généralement très satisfaisants après plus de 5 ans d'entreposage à température modérée.

Par ailleurs, des expériences très rigoureuses ont été pratiquées sur l'animal (rat) au Service des Laboratoires de l'Inspection Technique des Subsistances. Il en ressort que l'efficacité protéique pour la croissance, le coefficient d'utilisation digestive et la valeur biologique des protides des conserves de sardines à l'huile, restent inchangés après 4 à 5 années de stockage à la température de + 20°C.

L'acidité de l'huile de couverture n'augmente que très lentement et ne dépasse qu'assez exceptionnellement 1 à 2 %. Cette augmentation du taux d'acides gras libres est d'ailleurs très variable selon les séries de fabrication. Elle est parfois très faible même après de longues périodes. La qualité de l'huile employée joue certainement un rôle très important mais la qualité du poisson et les procédés de fabrication de la conserve participent probablement au phénomène, selon un mécanisme qui n'a pas encore été dégagé.

IV. Les conserves de poissons à l'huile et à la tomate (sardines, miettes de thon) n'entrent pas actuellement dans les stocks et ne sont réalisées que pour de courtes périodes. Mais les essais de conservation à long terme qui ont été entrepris paraissent bien démontrer que l'évolution des caractères organoleptiques est très lente et que ces conserves pourront être introduites dans les rations.

Par contre, les conserves de filets de maquereaux au vin blanc et aromates ne peuvent pas être stockées plus de 1 à 2 ans à la température ordinaire sans risque d'altération (attaque des boites, bombement chimique, saveur métallique et amère du produit). Ce délai limite de consommation est naturellement abaissé par l'élévation thermique et le stockage en pays chaud devra tenir compte de ce facteur. Une telle denrée n'entre d'ailleurs pas dans la composition des stocks de l'Intendance, qui ne réalise son achat que par faibles quantités pour des besoins particuliers et temporaires.

V. La limite technique de conservation des "plats cuisinés" varie naturellement avec la nature de la conserve : Les conserves de "boeuf aux carottes", de "boeuf jardinière", de "porc (ou de mouton) aux lentilles (ou aux haricots)", le "cassoulet", etc... présentent des caractères organoleptiques satisfaisants après 3 à 5 ans de conservation à température ordinaire. Malgré une sulfuration parfois intense du revêtement intérieur des boites (fer blanc "au trempé" à 24 g d'étain/m2, généralement non verni intérieurement, et revêtu extérieurement d'une peinture anti-rouille), l'attaque du métal est rarement inquiétante, et malgré quelques reports de sulfure observés parfois sur la conserve, l'aliment demeure parfaitement consommable.

Par contre, certains plats cuisinés particulièrement agressifs, comme la "choucroute garnie", se détériorent un peu plus rapidement et ne peuvent généralement pas être conservés sans dommage au-delà de 3 ans à la température ordinaire.

Le vernissage intérieur du fer blanc des boîtes utilisées pour la fabrication de ces conserves de "plats cuisinés" a donné des résultats généralement satisfaisants, mais irréguliers, car l'adhérence du vernis dépend de nombreux facteurs autres que la nature de la conserve proprement dite : nature et qualité du vernis, mode d'application, état de surface du fer blanc, etc... Aussi l'avantage du vernissage apparait-il, dans l'ensemble, comme assez réduit. Il ne justifie généralement pas, en tout cas, l'augmentation du prix de revient qui en découlerait.

Dans un tout autre ordre d'idées, il est à noter que le Service de l'Intendance a renoncé temporairement à la réalisation, pour le stockage prolongé, de certains plats cuisinés qui présentaient des difficultés particulières de stérilisation, soit en raison de leur consistance, soit en raison de la présence habituelle de germes thermophiles revivifiables en climat chaud (Conserves de raviolis ou cannellonis à la viande, de poule au riz, etc...)

VI. Les caractères organoleptiques des fromages fondus (Gruyère, Bleu, Cantal) conservés en boites de fer blanc recouvert intérieurement d'un vernis anti-acide dur et très adhérent à bases de résines éthoxylines, évoluent lentement, mais sont généralement encore acceptables après 5 ans de stockage à température normale. Leur pH et leur taux d'acidité sont fixés par les documents techniques applicables à la fourniture. Mais l'évolution des caractères organoleptiques n'est pas toujours en relation avec la variation de ces facteurs.

VII. Les conserves de légumes se prêtent généralement mal à un stockage de durée supérieure à 2 ou 3 ans. Les conserves de petits pois et de haricots en grains sont cependant capables de supporter un stockage plus prolongé. Les conserves de légumes verts apparaissent plus fragiles surtout si l'on doit envisager leur conservation sous un climat chaud.

VIII. Il en va sensiblement de même des conserves de fruits au sirop, qui supportent mal un stockage prolongé, en raison de l'attaque généralement rapide des boites en fer blanc. Les clauses techniques des marchés précisent que ce dernier doit correspondre au minimum, soit à la qualité courante-étamage à chaud (24 g/m2), soit à la qualité 100-étamage électrolytique (22,4 g/m2). Le revêtement intérieur par un vernis est obligatoire pour les conserves de fruits rouges. L'emploi de boites en aluminium a été tenté (aluminium verni ou traité par oxydation anodique). Les résultats ont été décevants en raison de la grande susceptibilité de ce métal vis à vis des acides organiques des fruits.

Les conserves de fruits au sirop sont donc livrées à la consommation dans un délai n'excédant généralement pas un an après leur préparation. Il est certain que l'on court des risques de dommages ou de pertes en stockant systématiquement ces conserves pendant des durées supérieures à 2 ans, à moins que l'intérieur des boites ne soit entièrement reverni après fabrication; mais l'application généralisée de cette technique entraînerait une augmentation prohibitive du prix de revient.

IX. Il n'apparait pas que le procédé mis en oeuvre pour la fabrication du fer blanc (méthode "au trempé" ou méthode électrolytique) ait une influence sur le comportement des conserves au cours du stockage.

Aussi le Service de l'Intendance admet-il peu à peu, au fur et à mesure de sa propre expérience, l'usage du fer blanc électrolytique pour la fabrication des boites de conserves qui lui sont destinées.

1032 F - Nov. 1962 - 1,000

E/CONF.39/D/158
SUMMARY
21 Nov.1962
ENGLISH
ORIGINAL : FRENCH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item: D.4.1

France

THE LONG-TERM PRESERVATION OF CANNED GOODS

By Major RAMEL,
Pharmacist,
of the Military Supplies Technical
Inspection Laboratory

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

No. 1032 THE LONG-TERM PRESERVATION OF CANNED GOODS

By
D.4.1 MAJOR RAMEL, PHARMACIST, OF THE MILITARY SUPPLIES TECHNICAL INSPECTION LABORATORY.

SUMMARY

The various needs and circumstances which the Army Service Corps is called upon to face mean that both in peace and war, it must store and constantly replenish a large stock of many different canned products (meat and pork products, fish in oil, cooked dishes, etc....). Occasionally, it also proves necessary to store (though for shorter periods) tinned vegetables, fruit in syrup, etc.

Although by no means complete, the Service Corps' experience in the technical preservation period for these foodstuffs may prove useful to other organisations.

I. Meat of the "corned beef" type tinned in gelatine retains its organoleptic properties more or less unchanged for 5 years; cooked meats of the "beef in gravy" type, on the other hand, undergo changes more rapidly and should be consumed within 3 years, whereas "corned beef" can be consumed and not found unpleasant even after 5 to 10 years storage.

II. Pork products (pastes and galantines) normally keep well for about five years and do not appear to go rancid. Some liver pastes, however, do not keep well.

III. Fish preserved in oil are normally found to possess very satisfactory organoleptic characteristics after 5 years; only in exceptional circumstances does the acidity of the preserving oil exceed 1 - 2%. Experiments with animals (rats) have been carried out at the Laboratories. It has been found that the protein efficiency from the point of view of growth, the digestive value coefficient and the biological value of the protides of sardines preserved in oil was unchanged after 4 - 5 years storage at a temperature of + 20° C.

Fish preserved in white wine (mackerel) cannot be kept for more than a year without some danger of changes occurring both in the container and the contents (swelling of the can, contents taste metallic and bitter). On the other hand, preservation tests carried out would seem to show that fish preserved in tomato sauce (sardines and tunny pieces) deteriorates far more slowly and can be stored for several years.

IV. For obvious reasons, the satisfactory preservation of "cooked dishes" varies according to the type of dish preserved. Normally, the period runs from 3 to 5 years, with the exception of highly aggressive dishes (e.g. sauerkraut with sausages) which really cannot be kept for more than 2 - 3 years without risk of deterioration.

V. The organoleptic features of cheeses (Gruyere, Blue, Cantal) when preserved in internally lacquered tins, disappear slowly, but these are usually still edible after four to five years storage at normal temperature, in spite of slight changes in the physico-chemical characteristics.

VI. Less favourable results are obtained with tinned vegetables which normally react unfavourably to any period of storage exceeding two years.

The same is true of fruit preserved in syrup which does not stand up well to prolonged storage and which, for this reason, is not normally kept for over a year before being consumed.

The method of tinning used in the manufacture of the containers (hot or electrolytic tinning) does not seem to affect the preservation characteristics. Internal lacquering of the cans - which is compulsory in certain cases where the advantages to be gained from this are well known (some fruits, for example) - has normally given favourable results in other cases too. However, these results were by no means constant and were dependent on the quality of the lacquers used, many of which are not sufficiently adhesive. From this point of view, the Service Corps leave the commercial firms concerned an entirely free hand in the case of tinned meats or cooked dishes, merely specifying a two year guarantee period.

S - 1032 E - Nov.1962 - 1,600

E/CONF.39/D/159
6 Nov.1962
ORIGINAL : ESPAÑOL

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE LA APLICACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN BENEFICIO DE LAS REGIONES MENOS DESARROLLADAS

Punto del programa : D.4 México

SUSTITUCION DE LOS PROCEDIMIENTOS PRIMITIVOS EN LA ELABORACION DE MAIZ NIXTAMALIZADO, ARTICULO DE CONSUMO BASICO EN LA POBLACION MEXICANA

Por Guillermo SALORIO,
Jorge GARCIA ARROYO,
y Mario VELARDE,
Ingenieros,
Departamento de Investigaciones Industriales
del Banco de México, S.A.

Las monografías presentadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas constituyen documentos de trabajo de dicha Conferencia. Se publican tal como han sido presentadas por los colaboradores y los puntos de vista expresados en ellas corresponden a los colaboradores. (Veánse notas al dorso.)

NOTAS

1. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Generales serán distribuidas en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

2. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Especiales serán distribuidas en la Conferencia únicamente en uno de los idiomas oficiales antes indicados.

3. Los resúmenes de las monografías presentadas por los colaboradores serán distribuidos en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

4. No se procederá a la distribución general de las monografías y resúmenes con antelación a la Conferencia. Unicamente serán publicadas en cantidades limitadas con antelación a la Conferencia para uso exclusivo de las delegaciones de los gobiernos participantes y de otros participantes autorizados. La publicación con posterioridad a la Conferencia y la distribución general de las actas y debates de la Conferencia seguirán las prácticas de las Naciones Unidas establecidas por la Junta de Publicaciones de las Naciones Unidas.

SUSTITUCION DE LOS PROCEDIMIENTOS PRIMITIVOS EN LA ELABORACION DE MAIZ NIXTAMALIZADO, ARTICULO DE CONSUMO BASICO EN LA POBLACION MEXICANA.

Por Guillermo Salorio, Jorge García Arroyo
y Mario Velarde.

I. DESCRIPCION DE LOS PROCEDIMIENTOS PRIMITIVOS.

1.- Los pueblos americanos han dedicado la mayor parte de sus tierras al cultivo del maíz y aún más, en la actualidad, su cultivo, en numerosos países europeos, asiáticos y africanos, es de gran importancia. Actualmente en todo el mundo se destinan poco más o menos 110 000 000 de hectáreas al cultivo del maíz y se obtienen alrededor de 220 000 000 de toneladas de este grano.

2.- El cultivo de maíz en México, es la principal actividad agrícola de su pueblo; se le siembra y cosecha en todas las altitudes y latitudes del país, desde los climas más cálidos hasta los más fríos. Casi podría decirse que, en cualquier lugar de la República donde haya un poco de tierra, se siembra y nace este grano.

3.- La demanda de maíz en México ha crecido, en los últimos años, más rápidamente que el aumento de su población, lo cual ha provocado en ocasiones deficiencia en el abastecimiento nacional. En las últimas décadas se han incorporado nuevas tierras a este cultivo y se han estudiado las mejores técnicas aplicables para obtener mayores rendimientos.

4.- Con el fin de apreciar el incremento en la producción y consumo del maíz en México, basta decir que en el año de 1930 se destinaron al cultivo de este grano 3 075 000 hectáreas, que rindieron - - - 1 377 000 toneladas. Para el año de 1960 se cultivaron 5 550 000 hectáreas y se alcanzó una producción de 5 200 000 toneladas de maíz. Se elevó el rendimiento del cultivo de maíz en los últimos 30 años, de 450 a 937 kilogramos por hectárea; el consumo per cápita se incrementó en el mismo lapso, en un 70%.

5.- Desde tiempos anteriores a la dominación española, y por razones de carácter tradicional, son bastante numerosas las formas como se consume el grano por la población mexicana. Las formas rudimentarias de elaboración doméstica de alimentos como elotes cocidos, maíz tostado en grano, pinole, pozole, tamales, atole, tortillas, etc., aún encuentran una gran aceptación sobre todo en nuestro medio rural. Asimismo, a partir de maíz, mediante procedimientos industriales, se elaboran féculas, almidones, glucosa, aceite, mieles, alimentos para aves y ganado, etc.

6.- Poco más del 50% del maíz destinado al consumo directo de la población mexicana, se emplea actualmente en la elaboración de tortillas, las cuales tienen un amplio arraigo en costumbres alimenticias. Dada la gran importancia de este típico alimento, este trabajo tiene como finalidad esbozar el desarrollo tecnológico logrado en México, para transformar los procedimientos rudimentarios y primitivos en un proceso industrial.

7.- La elaboración de tortillas, requiere el maíz precocido con agua de cal, al cual se le da el nombre de nixtamal o maíz nixtamalizado. Este producto se obtiene mediante maceración del grano de maíz con agua de cal caliente, dejándolo reposar durante algunas horas. A su vez, el nixtamal o maíz nixtamalizado, se somete a molienda para reducirlo a masa tersa y fácil de moldear con la cual se manufacturan las tortillas.

8.- La elaboración rudimentaria y primitiva del nixtamal, la correspondiente masa y las tortillas, representan en la historia de nuestro pueblo, una verdadera carga familiar y un esfuerzo físico desmedido de la mujer mexicana. Por costumbre la nixtamalización debe efectuarse de noche o en las primeras horas de la madrugada, para disponer de la masa necesaria y elaborar con ésta las tortillas, alimento indispensable en las tres habituales comidas del día.

9.- Desde tiempos que se remontan más allá del descubrimiento de América, nuestros antepasados venían observando esta práctica totalmente manual; desgrane de las mazorcas, cocción del maíz con agua de cal, en recipientes de barro calentados por leña, molienda en metates de piedra, modelado de la masa para convertirla en discos delgados mediante palmeteo y finalmente colocación en una plancha de barro o comal caliente, para su cocimiento por ambos lados. El nixtamal debe prepararse cada día en cantidades suficientes para proporcionar la ración necesaria de tortillas para todos los miembros de la familia, ya que no es posible almacenarlo ni siquiera de un día para otro, en virtud de que fácilmente sufre descomposiciones.

10.- No es exagerado decir que la preparación de las tortillas necesarías para la alimentación de una familia, representa, con esta práctica primitiva, el trabajo de una mujer durante seis u ocho horas diarias.

11.- Este procedimiento durante siglos no fué modificado en modo alguno, sino hasta el establecimiento de los primeros molinos de nixtamal mecanizados y sólo en los principales centros urbanos del país. Estos molinos se dedicaron en un principio, tan sólo a la molienda del nixtamal que cada parroquiano llevaba para su maquila.

12.- En algunas zonas urbanas, donde sus habitantes no eran eminentemente productores de maíz, se instalaron molinos dedicados a preparar ellos mismos el nixtamal y expender la masa como producto final de su actividad. En esta forma, paulatinamente se libró a algunas amas de casa, principalmente en los centros urbanos, de la tediosa y pesada labor que es la preparación y molienda del nixtamal.

13.- El procedimiento para la preparación de la masa en los molinos de nixtamal tradicionales, sigue los mismos lineamientos de la técnica primitiva usada por nuestros antepasados, sólo que a mayor capacidad y haciendo uso de la mecanización en la molienda. Estos molinos requieren generalmente de dos personas encargadas de dosificar el maíz, cal y agua caliente para efectuar la maceración, así como de -

alimentar y operar el molino. Estas operaciones no se efectúan en condiciones óptimas de higiene, ya que constantemente hay manipulación del nixtamal y de la masa por parte de los operarios.

II. DISEÑO DE LA INVESTIGACION TECNOLOGICA.

14.- La idea de desarrollar un procedimiento adecuado para producir harina de maíz nixtamalizado, la que adicionada con una cierta cantidad de agua produjera una masa apropiada para hacer tortillas, ha sido motivo de muy diversos estudios e investigaciones en nuestro país, ya que el consumo de maíz en forma de tortillas (más del 50% del consumo total), habla por sí solo de la importancia y magnitud del problema.

15.- Los propósitos fundamentales que interesaron a diversos técnicos e industriales, a desarrollar estudios, experiencias y pruebas, con el fin de encontrar el medio tecnológico adecuado para resolver el problema, se apoyaron primordialmente en los tres objetivos siguientes:

i) Liberar a la mujer mexicana del esfuerzo físico que requiere la labor diaria de preparar nixtamal y masa necesaria para la elaboración de tortillas.

ii) Obtener un producto estable, que permitiera al usuario emplearlo en el momento deseado, con la sola condición de adicionarle la cantidad de agua necesaria.

iii) Contribuir al mejoramiento de la salud, proporcionando a los consumidores un artículo higiénico, de excelente calidad y al menor costo posible.

16.- Se tiene conocimiento, que desde principios del presente siglo, se ha intentado en México, por muy diversos medios, la producción de harina de maíz nixtamalizado, propia para hacer tortillas, Sin embargo, en virtud de lo empírico de las investigaciones y la falta de estudios minuciosos sobre los principales factores que tienen influencia en cada una de las operaciones del proceso, los resultados no fueron satisfactorios y el producto obtenido no reunía las características físicas adecuadas para hacer tortillas con la debida elasticidad, apariencia y sabor. Además la harina preparada de poca estabilidad, ofrecía gran tendencia al enranciamiento y descomposición.

17.- Ante estos resultados, se pensó en estudiar desde el punto de vista técnico-científico y en forma más profunda, todos y cada uno de los factores que tienen influencia en el proceso, a fín de poder establecer las condiciones óptimas de operación.

18.- Para este objetivo el Banco de México, S.A., en el año de 1946, inició una serie de estudios técnicos, con miras a resolver el problema. En un principio esta investigación fué dirigida hacia las diversas posibles soluciones: refrigeración y enlatado de la masa nixtamalizada, eliminación del germen de maíz para evitar el enranciamiento y descomposición de la masa, etc. Sin embargo, durante el curso de estas experiencias, se llegó a reconocer que resultaba más viable y adecuado el secado del maíz nixtamalizado; es decir, el nixtamal preparado mediante el procedimiento ya descrito, debía someterse a molienda y deshidratación. Desde luego, esta primera fase de la investigación no presentó modificaciones sustanciales a los procedimientos ya propuestos con anterioridad por varios investigadores, sino que por el contrario, vino a confirmarlos como adecuados, es decir, las operaciones básicas del proceso serían las mismas, sólo convendría modificar los medios y las condiciones en que debían efectuarse. Por lo tanto, era necesario determinar los principios fundamentales para lograr obtener una harina de maíz estable, con la cual se pudiesen preparar tortillas de características físicas y alimenti

cias idénticas o de ser posible mejores, que las elaboradas por la técnica rudimentaria de nuestros antepasados.

19.- La segunda etapa de la investigación, desarrollada por el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, consistió en determinar en el laboratorio, lo que llamaron "principios fundamentales" en cada una de las operaciones básicas del proceso, los que pueden sintetizarse en los siguientes puntos.

i) Relaciones óptimas de maíz, agua y cal para efectuar la maceración.

ii) Temperaturas y tiempos óptimos para efectuar la maceración.

iii) Número de lavados necesarios para eliminar el agua de cal, proporcionando el pH adecuado al nixtamal.

iv) Sistema de molienda y secado determinando la temperatura y tiempo óptimo en éste último.

20.- Una vez determinadas estas condiciones óptimas de operación, o sea conociendo cómo influyen en la estructura física y química las variaciones de los referidos "principios fundamentales", resultó conveniente la instalación de una pequeña planta piloto, para elaborar en élla harina de maíz nixtamalizado y poder efectuar las correcciones debidas recomendables, según las experiencias y pruebas hechas con el producto obtenido.

III. DISEÑO DE LA PLANTA PILOTO.

21.- En el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, se instaló, después de los estudios y diseños previos, una planta piloto con capacidad para producir 7.5 toneladas diarias de harina de maíz nixtamalizado y cuyo funcionamiento comprendía las siguientes operaciones.

i) La limpieza del maíz, para eliminar las impurezas del grano, tanto para obtener un producto puro, como para protección del equipo, ya que normalmente el maíz viene acompañado de objetos minerales y metálicos abrasivos.

ii) La maceración del maíz, que se efectúa en recipientes de acero inoxidables, calentados por serpentines de vapor, en los cuales se carga el maíz, cal y agua en diversas proporciones, observándose que cuando la concentración de la cal es baja la nixtamalización se efectúa lentamente o en forma incompleta; por el contrario, con altas concentraciones de óxido de calcio, se produce gelatinización del producto, lo cual dificulta las operaciones posteriores. La concentración que se encontró más apropiada, resultó de 1% de cal en relación al peso del grano seco.
La relación óptima necesaria para efectuar la maceración, resultó ser de 1.7 a 1.8 partes de agua, por una parte de grano (en peso). Esta relación también resulta importante, ya que una mayor proporción, evita la correcta maceración por no ser aprovechada íntegramente la cal, y una cantidad menor de agua resulta insuficiente para cubrir totalmente el grano, con lo que se provoca una maceración incompleta.

El control de la temperatura y tiempo de maceración, son dos factores interrelacionados que también tienen gran importancia en la eficiencia de la maceración. Pueden variarse inversamente en un gran número de alternativas; sin embargo, la relación más práctica y conveniente, tanto desde el punto de vista económico como técnico, resultó de una temperatura entre 80 y 85°C y un tiempo de 45 a 50 minutos.

Sin embargo debe hacerse notar, que estas condiciones no resultan invariables, puesto que dependen principalmente del tipo de maíz procesado.

iii) El lavado del nixtamal obtenido, tiene como finalidad eliminar impurezas del maíz que son desprendidas del grano en la operación anterior, separar granos de maíz en mal estado y el agua de cal remanente, para que el pH resultante sea 7 o ligeramente alcalino.

iv) La molienda del nixtamal, tiene gran importancia en la calidad de la harina, ya que influye en la consistencia y características físicas de las tortillas elaboradas con ésta. Se probaron diversos tipos de molinos que produjeran diferentes grados de molienda, habiéndose seleccionado como los más adecuados, técnica y económicamente, los molinos de martillos flotantes.

v) Para el deshidratado de la masa, se emplea un secador instantáneo con el fin de evitar la fermentación y descomposición de la masa, así como la posible destrucción de sus valores nutritivos. Esta operación se efectúa mediante gases calientes a una temperatura no mayor de 450°C, los cuales tienen un tiempo de contacto menor de dos segundos, con lo que la temperatura de los sólidos no sobrepasa los 60°C y el porcentaje de humedad de la harina, resulta de 12%.

22.- Ante los resultados favorables obtenidos en esta planta piloto y habiéndose efectuado los necesarios estudios económicos, en los que se analizaron los aspectos mercado, costos y financiamiento, se vio la conveniencia de establecer una planta de tamaño industrial.

IV. DISEÑO DE LA PLANTA INDUSTRIAL.

23.- La planta industrial proyectada se localizó en la población de Tlalnepantla, enclavada en el Estado de México, tomando en consideración que este lugar es el punto de afluencia del maíz procedente de todo el país; asimismo está próximo al principal centro consumidor y además cuenta con todos los factores propicios para el buen funcionamiento de la fábrica.

24.- La capacidad de producción proyectada fué de 300 toneladas diarias y el procedimiento de fabricación determinado, previas las modificaciones y resoluciones con respecto a la técnica aplicada en la planta piloto, se detalla a continuación.

i) La materia prima fundamental, el maíz en grano, se recibe a granel en carros de ferrocarril o en camiones, los cuales descargan su contenido en un almacén de donde mediante un elevador de cangilones, se transporta el grano a un sistema de limpieza, donde se separa del maíz, el polvo, el tamo (cáscara celulósica que une el grano al olote), pedazos de olote, tierra, piedras y objetos metálicos que en conjunto llegan a representar hasta un 4% de la carga. El maíz limpio se transporta mediante elevadores de cangilones a los silos de almacenamiento.

ii) Otro transportador lleva el maíz limpio a una báscula automática, que controla las entradas de grano a las tinas de distribución, las que a su vez se encargan de alimentar las ollas de maceración. La preparación del nixtamal se efectúa en ollas de acero inoxidable, con doble fondo perforado que permite la circulación de agua caliente y la sustitución de ésta por agua limpia y fría, para efectuar los lavados correspondientes. La mezcla de los ingredientes para la maceración se prepara en la proporción de 100:180:1; es decir, por cada 100 Kgs. de maíz limpio, 180 Lts. de agua y 1 Kg. de cal, iniciándose la operación con una temperatura de 92°C y terminándola a 75°C. Dentro de -

estas mismas ollas, se efectúa el lavado y escurrido de nixtamal, mediante adición de agua fría en dos etapas, con el objeto de eliminar las impurezas desprendidas durante la maceración y la cal excedente para que el producto final tenga un pH adecuado.

iii) El maíz macerado y lavado, se descarga en un transportador que alimenta a los molinos de martillos flotantes, de donde sale la masa de nixtamal con un 50% de humedad y a un grado de molienda adecuado. Esta masa se descarga en una tolva de alimentación múltiple, que a su vez la distribuye a un sistema de secadores instantáneos, en donde se efectúa el secado de la masa, reduciendo el contenido de humedad desde 50 hasta 10%. Acoplado a cada secador se encuentra un ciclón separador de sólidos, que recibe la descarga de los secadores y a su vez, vierte la harina pulverizada en un cernidor o clasificador rotatorio, el cual separa finos y gruesos. Los primeros constituyen la harina terminada y los segundos retornan para su remolido en un molino auxiliar, el cual les dá la finura necesária para ser finalmente mezclados en la tolva alimentadora de las máquinas envasadoras.

iv) La harina se envasa en sacos de papel con capacidad de 25 Kgs.- o en bolsas también de papel cuya capacidad es de 1 Kg.; esta operación la efectúan automáticamente las máquinas pesadoras-envasadoras. El producto envasado se almacena en una bodega de producto terminado, quedando en condiciones para su embarque.

25.- Mediante estudios realizados para localizar en diversos estados de la República plantas de este tipo, se ha llegado a recomendar capacidades de producción de 25 a 50 toneladas diarias.

V. RESULTADOS.

La importancia del maíz en la alimentación del pueblo mexicano, se pone de manifiesto desde tiempos remotos hasta nuestros días, mediante la presencia de la tortilla en las tres habituales comidas diarias.

La elaboración de la tortilla primitiva y rudimentaria, representaba una pesada jornada de trabajo en cada hogar mexicano.

Las primeras mecanizaciones para preparar la masa de maíz nixtamalizado, mediante molinos accionados por motores, no resolvieron en forma absoluta el problema nacional en toda su amplitud.

Durante más de cuarenta años del presente siglo, diversos investigadores mexicanos se propusieron estudiar y desarrollar un procedimiento industrial por medios empíricos, para fabricar harina de maíz nixtamalizado, propia para hacer las tortillas; pero no fué sino hasta que se estudiaron los diversos factores que influyen en el proceso y se determinaron con precisión las condiciones tecnológicas de operación, cuando se logró preparar una harina estable y con la cual fuese posible elaborar tortillas de características adecuadas y aceptables.

La instalación preliminar de una planta piloto, en la cual se experimentó concienzudamente cada una de las operaciones del proceso, dio origen al diseño y construcción de una planta industrial para producir harina de maíz nixtamalizado que pudiese ser empleada en cualquier lugar del país para la preparación de las clásicas tortillas.

1321 S - Nov.1962 - 600

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

E/CONF.39/D/159
SUMMARY
26 Nov.1962
ENGLISH
ORIGINAL : SPANISH

SUMMARY

Agenda Item:D.4

Mexico

THE TRANSITION FROM PRIMITIVE TO INDUSTRIAL METHODS OF MILLING NIXTAMAL MAIZE, A BASIC MEXICAN FOODSTUFF

By G. SALORIO,
J. GARCIA ARROYO,
M. VELARDE,
Engineers,
Department of Industrial Research
of the Bank of Mexico Ltd.

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

THE TRANSITION FROM PRIMITIVE TO INDUSTRIAL METHODS OF MILLING NIXTAMAL MAIZE, A BASIC MEXICAN FOODSTUFF.

By
G. SALORIO, J. GARCIA ARROYO and M. VELARDE, ENGINEERS,
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL RESEARCH OF THE BANK OF MEXICO LTD.

This Paper describes the technological change effected in Mexico in the preparation of native stable maize flour for making tortillas, a basic food of the Mexican population.

The first part of the paper stresses the importance of maize and its predominant place in the preparation of various foods, outstanding among which is the tortilla.

Subsequent chapters deal with traditional methods of preparation of maize, making of tortillas and the earliest mechanical processing of maize. The paper goes on to describe the introduction of methods of applied technology in place of primitive practices, resulting in a maize flour which conforms to the official standard of quality and is fit for consumption during the six to eight months in which it remains stable.

Finally, a description is given of the modern industrial process of maize flour milling.

S - 1321 E - Nov.1962 - 1,600

E/CONF.39/D/160
6 Nov.1962
ORIGINAL : ESPAÑOL

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE LA APLICACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN BENEFICIO DE LAS REGIONES MENOS DESARROLLADAS

Punto del programa : D.3.4

México

EL USO DE ISOTOPOS RADIACTIVOS PARA RESOLVER PROBLEMAS ESPECIALES

Por Roberto MENDIOLA G.C.,
Maestro en Ciencias en Ingeniería Nuclear,
Profesor Investigador de la Escuela Superior
de Física y Matemáticas
del Instituto Politécnico Nacional

Las monografías presentadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas constituyen documentos de trabajo de dicha Conferencia. Se publican tal como han sido presentadas por los colaboradores y los puntos de vista expresados en ellas corresponden a los colaboradores. (Veanse notas al dorso.)

NOTAS

1. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Generales serán distribuidas en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

2. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Especiales serán distribuidas en la Conferencia únicamente en uno de los idiomas oficiales antes indicados.

3. Los resúmenes de las monografías presentadas por los colaboradores serán distribuidos en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

4. No se procederá a la distribución general de las monografías y resúmenes con antelación a la Conferencia. Unicamente serán publicadas en cantidades limitadas con antelación a la Conferencia para uso exclusivo de las delegaciones de los gobiernos participantes y de otros participantes autorizados. La publicación con posterioridad a la Conferencia y la distribución general de las actas y debates de la Conferencia seguirán las prácticas de las Naciones Unidas establecidas por la Junta de Publicaciones de las Naciones Unidas.

EL USO DE ISOTOPOS RADIACTIVOS PARA RESOLVER PROBLEMAS ESPECIALES

por Roberto Mendiola G.C.
Maestro en Ciencias en Ingeniería Nuclear
Profesor Investigador de la Escuela Superior de
Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional

1.- GENERALIDADES.

El desarrollo industrial de México en grandes proporciones podrá lograrse únicamente cuando el personal técnico mexicano esté suficientemente preparado, no sólo en las especialidades fundamentales de cada industria, sino también en las técnicas complementarias o auxiliares que contribuyen a resolver, mediante la investigación tecnológica, problemas básicos para su modernización y desarrollo.

Entre las técnicas auxiliares que pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de cualquier industria está la que corresponde al uso de materiales radiactivos, aprovechando, mediante un conocimiento completo de los procedimientos, toda la versatilidad de sus aplicaciones tan extensamente como sea posible.

El desarrollo de las aplicaciones industriales de las radiaciones nucleares traería consigo, además de la contribución en términos generales, el crecimiento industrial del país, en particular, la creación de nuevas industrias para fabricar todos los instrumentos detectores y de control y las fuentes radiactivas empleados en estas técnicas.

Para fomentar el desarrollo de las aplicaciones industriales de las radiaciones nucleares, se presentan y analizan los lineamientos generales que se cree deberán procurarse para que su desarrollo sea posible.

2.- INDUSTRIAS NACIONALES EN DESARROLLO Y LAS APLICACIONES DE LAS RADIACIONES NUCLEARES.

Las industrias nacionales, extractivas o de transformación, se encuentran, en la mayoría de los casos, en una fase de crecimiento en la que se emplean técnicas o procedimientos ya establecidos y que, por lo general, no fueron desarrollados en México. En muchas ocasiones, estos procedimientos pueden ser mejorados mediante la aplicación de métodos auxiliares modernos, los cuales, debido

principalmente a la falta de conocimientos completos por parte del personal técnico, no se aplican mientras no sea ésto una necesidad absoluta y, en cuyo caso, se recurre a la ayuda de técnicos extranjeros.

Esta es la situación actual con las aplicaciones industriales de las radiaciones nucleares. Para establecer como técnicas usuales el uso de radioisótopos, se requiere formar, al menos en un principio, un grupo de técnicos que, con conocimiento de los métodos, proponga la solución de diversos problemas de la industria, y se encargue de la producción de las substancias radiactivas necesarias y la construcción de instrumentos de medición y control. Posteriormente los procedimientos serían del dominio de un grupo de técnicos de cada industria y las aplicaciones especiales de las radiaciones nucleares serían extensas.

Las aplicaciones industriales de las radiaciones nucleares pueden clasificarse en la forma siguiente:

Industrias Extractivas.-

a) Trazadores para determinar cualitativa y cuantitativamente las características de las fuentes de suministro.

b) Marcadores en el manejo de materias primas.

c) Trazadores para indicar la efectividad de los métodos de producción.

d) Trazadores usados para probar y mejorar el diseño de los equipos empleados.

e) Fuentes radiactivas para efectuar análisis por radiactividad inducida.

Industrias de Transformación.-

f) Trazadores desempeñando funciones similares a las citadas en los puntos (c) y (d).

g) Marcadores en el manejo de productos elaborados.

h) Fuentes de radiactividad para producir, por efecto de las radiaciones, cambios especiales en la estructura molecular de algunos materiales.

Se observa que la principal aplicación de los radioisótopos es su empleo como trazadores o marcadores. Esto implica que, para cada aplicación, se deberá disponer de cierto tipo de substancias radiactivas con determinadas propiedades fisicoquímicas y, en particular por lo que respecta a sus características radiactivas, determinada actividad específica, radiaciones de cierto tipo, vida media, corta o larga, etc.

Debido a la gran variedad de aplicaciones y por tanto a la variedad de substancias radiactivas requeridas, es necesario establecer un plan coordinado de producción mediante el uso de reactores nucleares de fisión.

Para ilustrar lo antes expuesto, considérese como ejemplo de una industria extractiva y de transformación, la industria del petróleo.

En su aspecto de industria extractiva, algunas aplicaciones de los radioisótopos como trazadores pueden ser:

a) Registros radiactivos en el sondeo de pozos en exploración, para determinar características del subsuelo.

Las fuentes empleadas en algunos casos son emisoras de radiaciones gama, y en el registro se miden las radiaciones inducidas en los materiales componentes de la región que se desea explorar. La interpretación de los resultados se hace en forma cualitativa. En otros casos, las fuentes empleadas son emisoras de neutrones rápidos y en el registro que se corre se miden las radiaciones gama que resultan de las reacciones (neutrón, gama), o bien los neutrones lentos que resultan del proceso de termalización de neutrones rápidos en materiales de bajo peso atómico, como agua o hidrocarburos. En ambos casos, la interpretación de los resultados es cualitativa.

Una interpretación cuantitativa de resultados permitiría determinar con precisión ciertas características de los componentes y su disposición en el subsuelo necesarias para aumentar la efectividad de los métodos de exploración y explotación.

b) Diversas mediciones en el manejo de los materiales extraídos a base de fuentes radiactivas y detectores.

Se tienen los problemas de medición de niveles en tanques de almacenamiento, medición de flujos en el transporte de hidrocarburos, etc. Aunque estos problemas, en una forma generalizada, ya han sido resueltos, las situaciones particulares que se presentan en esta industria ameritan soluciones especiales que no han sido definidas con suficiente detalle, debido quizá a que implica el conocimiento completo de las técnicas aunado a la necesidad de realizar trabajos de investigación que preceden a la resolución de los problemas de cada caso.

En su aspecto de industria de transformación, las aplicaciones de los radioisótopos pueden ser muy diversas. Además de los puntos (a) y (b) citados anteriormente, relativos al manejo de productos, algunos de los problemas que se pueden presentar son los siguientes:

c) Determinación de las condiciones de trabajo de la maquinaria y equipos empleados, como por ejemplo oleoductos y gaseoductos. A este respecto se podrían emplear técnicas especiales para determinar fugas en las líneas, usando regularmente pequeñas cantidades de material radiactivo disuelto en el producto que se esté manejando y obteniendo un registro de radiactividad a lo largo de las líneas. Otra aplicación importante sería la determinación, mediante un método adecuado, del espesor de las paredes de la tubería que permita prever costosas fugas efectuando reparaciones oportunas.

d) Estudio de los distintos procesos químicos que se emplean en la elaboración de los productos, usando materiales radiactivos como trazadores, etc.

Ejemplos similares podrían citarse en relación con otras industrias y se deduciría, como sucede en el ejemplo considerado, que las aplicaciones son diversas y muy importantes y que se requiere una atención especial a todos los aspectos de esta tecnología, formando, inclusive, grupos de técnicos especializados para resolver los problemas y mejorar la efectividad de los métodos industria

les en general.

3.- TECNICAS, MATERIALES Y EQUIPO EN LAS APLICACIONES INDUSTRIALES DE LOS RADIOISOTOPOS.

Para establecer de una manera general las técnicas, materiales y equipo, adecuados para aplicar los radioisótopos en la industria, es conveniente definir, en forma concisa, la naturaleza de las radiaciones nucleares, los cambios que experimentan al sufrir interacciones con la materia y los procedimientos usuales de detección.

Los tipos principales de radiaciones nucleares son, partículas alfa, partículas beta y rayos gama. Las partículas alfa son núcleos de helio o átomos de helio cargados positivamente. Las partículas beta son simplemente electrones. Las radiaciones gama son similares en naturaleza a los rayos X, a la luz y a otras radiaciones electromagnéticas.

En algunos casos se tienen fuentes de neutrones, las cuales consisten en una fuente de rayos gama bombardeando un material en el cual ocurre la reacción (gama, neutrón), dando por resultado la emisión de neutrones.

Las partículas alfa experimentan colisiones con los átomos del medio, degradando su energía hasta que, a bajas velocidades, retienen electrones y neutralizan su carga, convirtiéndose en átomos de helio. Su rango de penetración, debido a su gran masa (grande comparada con la de otras radiaciones), es muy pequeño, y su principal efecto es la ionización y excitación de los átomos con los cuales sufre colisiones.

Las partículas beta experimentan colisiones con los átomos del medio degradando su energía hasta llegar a un estado de equilibrio térmico con la población total de electrones del medio. Su rango de penetración depende de su energía, y es considerablemente mayor que el de las partículas alfa. Como resultado de su interacción con el medio, los electrones producen la ionización y excitación de los átomos y la emisión de rayos X de baja energía que resulta de la aceleración negativa a que quedan sujetos los electrones (bremsstrahlung). Eventualmente ocurren recombinaciones entre un electrón y un positrón, aniquilándose mutuamente para dar origen a dos fotones de una energía de 0.51 Mev. cada uno..

La interacción de los rayos gama con la materia ocurre, principalmente a través de tres mecanismos: Efecto Fotoeléctrico, Efecto Compton y Producción de Par. Eventualmente ocurrirán reacciones nucleares.

Como resultado del Efecto Fotoeléctrico, se liberan electrones orbitales de los átomos del medio. El Efecto Compton produce fotones dispersados de menor energía y electrones libres que reculan con determinada energía. La formación de par da lugar a la desaparición de un fotón para formar un electrón y un positrón con una energía cinética determinada.

La probabilidad de que el proceso de interacción sea uno de los cuatro antes citados, así como también el rango de penetración de los rayos gama, dependen de las características del medio y de la energía de estas radiaciones.

La detección de las radiaciones nucleares, o sea la indicación de su presencia y la medición de su energía, cantidad y otras propiedades, se lleva a cabo midiendo los efectos que resultan de su

interacción con un material del aparato detector. Los detectores que usan el efecto de ionización del medio pueden ser, cámaras de ionización, contadores proporcionales, contadores Geiger-Müller, contadores de cristal, etc.

Los contadores que usan el efecto de excitación de los átomos o, en algunos casos, la disociación molecular, pueden ser los contadores de centelleo, las emulsiones fotográficas, etc.

En algunos casos estos contadores trabajan dando un nivel medio de señal y en otros dando una sucesión de pulsos y pueden ser usados para determinar el tipo de las radiaciones, su cantidad y energía.

Asociados con los dispositivos de detección se pueden tener escaladores, analizadores, registradores, y varios otros dispositivos de medición, generalmente del tipo electrónico.

Al considerar un problema específico de una industria que sea necesario resolver por medio de la aplicación de radiaciones nucleares, se tendrá que definir la siguiente información:

a) Tipo de radiaciones cantidad y energía necesarias.

b) Substancia radiactiva que además de satisfacer los requisitos del punto (a), reuna ciertas propiedades fisicoquímicas, como estado físico, densidad, solubilidad, vida media, afinidad química, etc. y que su costo esté de acuerdo con la importancia de su aplicación.

c) Cambios que ocurrirán en la radiación y que serán medidos.

i) El incremento de la cantidad de radiación, debido a un efecto de aumento que resulta para determinadas geometrías de la fuente radiactiva, el detector y los materiales o componentes del medio donde la prueba se realice.

ii) El decremento en la cantidad de radiación debido a un proceso de atenuación por absorción o dispersión de la radiación en su trayectoria a través del medio donde la prueba se verifique.

iii) La disminución de energía de las radiaciones debido a su interacción con el medio donde se lleve a cabo la prueba.

iv) Cambio en el tipo de radiación debido a que ocurran reacciones nucleares en el medio de prueba o simplemente que el tipo de interacción sea tal que aparezcan nuevas radiaciones sin ser propiamente de origen nuclear.

d) Tipo de aparatos detectores usados. En el caso en que se desee medir los cambios en la cantidad de radiación, se podrán usar cámaras de ionización, contadores proporcionales, contadores Geiger-Müller, emulsiones fotográficas, etc., dependiendo del tipo de radiación, la sensibilidad requerida y las facilidades mecánicas de montaje y operación que sean necesarias.

En el caso en que se desee medir los cambios de energía de la radiación, convendrá usar contadores de centelleo, los cuales permiten discriminar con bastante precisión, radiaciones de energías diferentes.

e) Materiales para fabricar los dispositivos de prueba. Estos incluyen desde los elementos para el montaje de la fuente y el detector, hasta los elementos reflectores de radiaciones, blindajes, etc.

Acerca de los materiales, es necesario conocer secciones transversales y coeficientes de absorción para los distintos tipos

de interacciones en diferentes materiales, además de otras propiedades físicas y químicas necesarias en el diseño de los dispositivos.

f) Equipo electrónico de medición y control, diseñado o adaptado para resolver cada caso particular.

4.- PLAN COORDINADO DE PRODUCCION Y APLICACION DE RADIOISOTOPOS.

Para fomentar el desarrollo de las aplicaciones industriales de las radiaciones nucleares, se propone la integración de un grupo de técnicos dependiente de un organismo oficial o descentralizado, que se encargue de estudiar y proponer soluciones a los diversos problemas de la industria que se estime puedan ser resueltos eficientemente por estos métodos.

Para resolver estos problemas, en muchos casos será necesario pasar por una fase de investigación, generalmente del tipo experimental, la cual convendrá que sea pagada, no por la industria donde se vayan a aplicar los resultados, sino por el organismo del cual dependa el grupo de técnicos, y sólo en el caso de lograr un éxito completo en el trabajo, incluyendo costos razonables, será la industria beneficiada la que finalmente pague todos los gastos efectuados.

En esta forma se estaría realizando una investigación tecnológica que siempre daría como resultado, independientemente de lograr una solución satisfactoria del problema, nuevas experiencias y conocimientos valiosos en el desarrollo de esta tecnología.

Entre las funciones de este grupo de técnicos estaría manejar la producción de substancias radiactivas, según un programa de necesidades. Para ello se usaría uno o varios reactores nucleares de fisión diseñados para producir radioisótopos. Debido al alto costo de construcción y operación de estos reactores nucleares será necesario que el programa de producción sea óptimo y se tenga de él un control extricto por parte de este grupo de técnicos.

Una vez que se haya logrado iniciar en esta forma el desarrollo de esta tecnología, será conveniente que técnicos de las distintas industrias reciban adiestramientos adecuados, por parte del grupo originalmente formado o bien de instituciones de enseñanza superior, a fin de que se capaciten para resolver los problemas de su propia industria y alcanzar, en esta forma, el desarrollo completo que se desea.

5.- CONCLUSIONES.-

El desarrollo de las aplicaciones industriales de los radioisótopos está obstaculizado actualmente por la carencia de técnicos capacitados en número suficiente y de medios adecuados.

Centralizando en un principio las actividades en esta especialidad en un grupo de técnicos preparados, será posible impulsar el desarrollo de estas aplicaciones para resolver distintos problemas con resultados positivos para la industria en general y crear además la industria de fabricación de detectores y aparatos de medición y control y la producción de substancias radiactivas.

Posteriormente esta tecnología se hará del dominio de personal de todas las industrias, alcanzando así un desarrollo considerable para beneficio y progreso del país.

1187 S Nov.1962 - 600

E/CONF.39/D/160
SUMMARY
29 Nov.1962
ENGLISH
ORIGINAL : SPANISH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item:D.3.4

Mexico

USE OF RADIOACTIVE ISOTOPES TO RESOLVE SPECIAL PROBLEMS

By Roberto MENDIOLA G.C.,
Master of Nuclear Engineering Sciences
Research,
Professor at the Escuela Superior
de Fisica y Matematicas
of the National Polytechnic Institute

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

USE OF RADIOACTIVE ISOTOPES TO RESOLVE SPECIAL PROBLEMS

By

ROBERTO MENDIOLA G.C.

MASTER OF NUCLEAR ENGINEERING SCIENCES
RESEARCH PROFESSOR AT THE ESCUELA SUPERIOR
DE FISICA Y MATEMATICAS OF THE
NATIONAL POLYTECHNIC INSTITUTE

The present monograph puts forward considerations on the possible applications of radioisotopes in developing national industries.

A brief study is given of the most suitable techniques, material and equipment for each type of application to enable a plan to be drawn up for the coordinated production of radioisotopes, manufacture of detectors or measuring instruments and training personnel in their manipulation and application with a view to promoting the growth of the industries via better utilisation of this auxiliary technology.

The points developed in the monograph are the following:

1) Generalities
2) Developing national industries and possible applications of radioisotopes.
3) Techniques, materials and equipment in the application of radioisotopes.
4) Coordinated plan of production and applications of radioisotopes.
5) Conclusions.

S - 1197 F - Dec.1962 - 1,600

E/CONF.39/D/161
6 Nov.1962
ORIGINAL : ESPAÑOL

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE LA APLICACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN BENEFICIO DE LAS REGIONES MENOS DESARROLLADAS

Punto del programa : D.3.3

México

ESPECIFICACION Y UNIFICACION DE NORMAS

Por el Ing. Manuel MARIN GONZALEZ,
Jefe de la Maestría en Ingeniería Industrial
del Instituto Politécnico Nacional,
Jefe del Departamento de Normalización
de la Secretaría de Industria y Comercio

Las monografías presentadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas constituyen documentos de trabajo de dicha Conferencia. Se publican tal como han sido presentadas por los colaboradores y los puntos de vista expresados en ellas corresponden a los colaboradores. (Veanse notas al dorso.)

NOTAS

1. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Generales serán distribuidas en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

2. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Especiales serán distribuidas en la Conferencia únicamente en uno de los idiomas oficiales antes indicados.

3. Los resúmenes de las monografías presentadas por los colaboradores serán distribuidos en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

4. No se procederá a la distribución general de las monografías y resúmenes con antelación a la Conferencia. Unicamente serán publicadas en cantidades limitadas con antelación a la Conferencia para uso exclusivo de las delegaciones de los gobiernos participantes y de otros participantes autorizados. La publicación con posterioridad a la Conferencia y la distribución general de las actas y debates de la Conferencia seguirán las prácticas de las Naciones Unidas establecidas por la Junta de Publicaciones de las Naciones Unidas.

ESPECIFICACION Y UNIFICACION DE NORMAS

por el Ing. Manuel Marín González,
Jefe de la Maestría en Ingeniería
Industrial del Instituto Politécnico
Nacional,
Jefe del Departamento de Norma
lización de la Secretaría de
Industria y Comercio.

INTRODUCCION

1.- La norma, fórmula que define un producto y que se establece con el fin de influir en un proceso para superarlo, es el óptimo ajuste entre el desarrollo tecnológico y científico (MUNDIAL) y el desarrollo industrial concreto (DEL PAIS). Consecuentemente, la especificación y unificación internacional de normas es inconveniente e inapropiada. La norma, si bien resultado de un trabajo de alto nivel científico, debe ser de carácter nacional.

2.- La normalización, proceso de elaboración y aplicación de las normas técnicas, es, en cambio, de carácter científico universal. Es el proceso de captación de la realidad concreta, de fijación sobre ella del óptimo ajuste entre tecnología y desarrollo industrial para decidir la fórmula aplicable y, finalmente, de introducción de esta fórmula en el proceso concreto de la producción.

3.- Si bien la especificación y unificación internacional de normas técnicas es inapropiada, en cambio, es factible y deseable la unificación de la normalización, pues ello significa su cientifización. Los organismos internacionales de normalización, tales como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Comité Panamericano de Normas Técnicas, deberían tener como propósito, más que la unificación de normas y especificaciones, cosa que favorece más a los países más desarrollados que a los menos desarrollados, la identificación de los métodos científicos de normalización.

DESARROLLO

4.- Desde el punto de vista estrictamente científico, la norma es un instrumento de dirección. Es la referencia que se establece en el cerebro o ele

mento director, para confrontar respecto a ella la marcha o resultados de un proceso y desprender una decisión consecuente con las discrepancias. Así lo precisa la moderna Ingeniería Industrial, ingeniería de sistemas que desarrolla y aplica la ciencia de la dirección en el campo concreto de los sistemas industriales.- Según estas disciplinas, la dirección de un proceso es la introducción en su desarrollo natural de la decisión obtenida por la confrontación optimizada de los resultados del proceso en relación con la norma obtenida de la información de las necesidades.

5.- De esta manera, la norma no es ninguna cosa fortuita ni mucho--- menos impuesta, en general la dirección no es un proceso de coerción; la norma es el resultado de la información, es la imagen de una realidad concreta. La -- norma impuesta es propia de los servo-mecanismos que en los sistemas indus-- triales solo tendría su réplica en un sistema de producción dependiente o colonial, subsidiario.

Los sistemas industriales no son sistemas regulados por servo-mecanismos a los que se les impone una norma, son sistemas que elaboran permanentemente sus propias normas de gobierno. Tales normas son el resultado de la-- acumulación de información hasta el punto de que mayor información no introduce ya cambio alguno. La acumulación de información sigue la ley estadística

$$P_{(x)} = \frac{N}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} \int_{0}^{x} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

La acumulación de la frecuencia en que ocurre un determinado evento o especificación tiende a un límite, más allá de determinada especificación ya no hay ocurrencias. La acumulación no es lineal, lo que significa que no todas las especificaciones tienen la misma probabilidad de ocurrir. De esta información se deriva la norma, la imagen de una necesidad o cumplimiento, la distribución normal de la --- ocurrencia de las aproximaciones a la especificación. Matemáticamente

$$P_{(x)} = \frac{N}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}\; e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

expresiones ésta y la anterior que establecen el valor medio o simplemente la media $\bar{x}$ y la variancia en relación con ese valor medio.

6.- Seguramente que la mente no sigue otro proceso lógico para la formación de las imágenes o normas con las que dirige los actos. El mecanismo de registro es el reflejo condicionado, la conexión temporal que, de repetirse suficientemente, acumulará información hasta establecer una norma, respecto a la- cual habrá de confrontar la información de los actos posteriores. Por supuesto- no hay razón para que no se modifique esa norma si las experiencias futuras persistentemente dejan de coincidir con la distribución prestablecida. En forma natural la norma habrá de evolucionar, aunque, por supuesto, existen siempre posi

bilidades de estereotipación.

El mecanismo de registro, la acumulación de información y la distribución normal de esa información, constituyen la esencia del proceso del conocimiento, proceso esencialmente análogo al de normalización.

Por supuesto, tampoco existe razón alguna para no considerar la posibilidad de superación, la posibilidad de establecer una exigencia mayor, siempre que ésta, claro está, no resulte absurdamente mayor. ¿Qué significa absurdamente mayor? La posibilidad de superar la conducta mediante la mayor exigencia de las normas seguramente que no es algo arbitrario y está íntimamente relacionado con el fenómeno de estereotipación y más aún con el fenómeno más general del desarrollo. La posibilidad de superación de la conducta es una función del estado de desarrollo.

7.- La Ingeniería Industrial también precisa que para dirigir un proceso es necesario introducir la decisión conciente dentro del desarrollo natural del propio proceso. En consecuencia, para establecer normas superadas, y esta es la tarea de la elaboración de normas técnicas, es preciso identificar las posibilidades de superación y la dinámica del desarrollo del producto por normalizar. La producción tiene sus leyes de desarrollo, los diferentes productos tienen también diferentes edades que es preciso determinar. Hay algunos que pueden superarse ampliamente y otros que ya no tienen sino muy escasas posibilidades. Lo mismo pasa con los propios organismos industriales. Es pues indispensable precisar las posibilidades de superación y la dinámica industrial.

La dinámica industrial da cuenta de las posibilidades, de la potencialidad del desarrollo de los diferentes productos e industrias, de su productividad. Las posibilidades de superación se refieren a la identificación de los avances tecnológicos. La elaboración de normas técnicas no solo precisa pues de la investigación estadística, sino también de la investigación industrial y de la investigación y estudio tecnológicos.

Por la investigación industrial habrá de identificarse el estado de desarrollo de cada industria y producto, su potencialidad económica, su tecnología, la organización industrial, el grado de control de la calidad, la demanda, etc.

Para facilitar la investigación industrial ya las Naciones Unidas han aportado un valioso instrumento, la Clasificación Internacional Uniforme de las Actividades Industriales. Ahora la ONU debería fomentar su uso por los organismos internacionales de normalización. Si éstos estructuraran sus Comités Técnicos de acuerdo con la Clasificación y recomendaran su observancia en la organización nacional de la normalización, se facilitaría grandemente el aprovechamiento de experiencias concretas en los terrenos tecnológicos e industrial. Se establecería con ello una forma factible de confrontación eficaz, ¿hasta dónde es factible avanzar en un momento dado en cada producto e industria?

Si los organismos internacionales de normalización se ocupan de difundir información clasificada por productos y sectores industriales se reduce, cuando menos en parte, el grave problema del elevado costo de la investigación tecnológica. La realización eficaz de esta medida reducirá al mínimo ese costo en los

países insuficientemente desarrollados, ya que con ella se pondría al servicio de todos lo que solo los países más desarrollados pueden lograr. Pero, por supuesto, esto no es unificación internacional de especificaciones y normas, es la información requerida para identificar las posibilidades de superación.

El que esas posibilidades de superación puedan o no introducirse depende de las características del desarrollo de cada producto o industria, de la dinámica industrial. Y esto es una característica de carácter nacional. Solo identificando la dinámica industrial de cada producto resultará realizable la introducción de la superación dentro del desarrollo concreto de ese producto.

El nivel tecnológico es la referencia respecto a la cual se confronta el nivel normal del país en un momento dado, pero la dinámica industrial señala las posibilidades efectivas de introducción en el desarrollo industrial concreto. Esta es la forma eficaz de elaborar una norma.

8.- Esto tampoco difiere de la forma objetiva en la que se realiza la superación de las imágenes que el cerebro elabora de la realidad objetiva circundante. La información propia, concreta, la experiencia directa acumulada y diferenciada por su distribución normal se confronta con el conocimiento general, social. La posible diferencia solo puede introducirse en función de las características dinámicas individuales.

9.- Establecida la norma su aplicación práctica como instrumento de superación de los procesos concretos se logra sobre la base de la vigilancia de su cumplimiento. Para comprobar ese cumplimiento no es ya necesario hacer un análisis de toda la producción, basta el muestreo, pues de acuerdo con las teorías modernas de la probabilidad es factible inferir un comportamiento total sobre la base de resultados obtenidos en forma adecuada.

La teoría de la probabilidad demuestra cómo es factible afirmar con un grado determinado de certidumbre la existencia real de un hecho a partir de una información discreta y reducida siempre que ya se tenga establecida una norma. La distinción de x productos dentro de un conjunto n es un asunto que se puede precisar. Si entre n artículos hubiera que extraer al azar x, primero, el número posible de combinaciones que puede haber en el conjunto es

$$n\,(n-1)\,(n-2)\,\ldots\,(n-x+1) = \frac{n!}{(n-x)!}$$

y, después, el número de grupos de x artículos que puede extraerse es

$$\frac{n!}{x!\,(n-x)!}$$

Si, por otra parte, en un determinado lote que se quiere conocer, existiera una fracción p de desaciertos, la fracción de aciertos sería (1-p) y la probabilidad del desacierto en el lote sería

$$p(x) = \frac{n!}{x!\,(n-x)!}\,p^{x}\,(1-p)^{n-x}$$

la distribución binominal. Cuando el lote de observación aumenta indefinidamente, lo que ocurre usualmente, en las acciones comunes, la expresión anterior se transforma en

$$p(x) = \frac{(np)^x}{x!} e^{-np}$$

transformación que se conoce como la transformación de Poisson. A partir pues de unas cuantas observaciones es factible inferir todo un compartimiento, siempre que la norma esté ya establecida.

10.- Tampoco en las acciones humanas falta esta modalidad. La decisión, el proceso de confrontación de una determinada experiencia en relación con las normas prestablecidas, se realiza por un muestreo. Establecida una norma en el cerebro y aún incrementada por el conocimiento científico, no se necesita una información integral de un determinado evento para confrontarlo en relación con la norma, unos cuantos elementos de información, un vistazo, bastan para identificar el objeto de que se trata y adoptar la decisión que se pretenda obtener.

11.- Los trabajos de investigación estadística e industrial, así como los estudios tecnológicos, son la tarea del organismo responsable de la normalización nacional, son las actividades que podrían calificarse de verdadera dirección. Esto significa que tal organismo es justamente el encargado de la dirección de la normalización nacional. Pero, para la normalización integral no es suficiente el solo trabajo de dirección. La normalización debe ir desde la elaboración de anteproyectos de normas, pasar a su revisión cuantas veces sea necesario, hasta llegar a su aprobación y posterior aplicación.

La normalización debe pues iniciarse en la raíz misma de la producción. Esto no puede efectuarse sino es con la concurrencia directa de los propios productores. Estos son los que no solamente conocen la tecnología concreta de cada producto, sino incluso conocen también las características de detalle, las posibilidades concretas que se tienen en cada producto, son ellos pues los que deben iniciar el trabajo de normalización. Por supuesto que esta elaboración debe hacerse ante la observancia del consumidor, más aún, en lo posible el anteproyecto de norma debería ser realizado por la concurrencia de estos dos importantes sectores. Pero si el organismo central va a dirigir eficazmente, también él debe participar, y en forma destacada, en tal elaboración. Para gobernar se requiere disponer de normas, si el organismo de dirección de la normalización es el propio Estado, con mayor razón esta entidad debe participar en la elaboración del anteproyecto. Finalmente, parece muy saludable que las organizaciones técnicas y científicas, avocadas y responsables de la investigación tecnológica, del ejercicio profesional tecnológico, las instituciones de enseñanza técnica, etc., todas ellas deberían de participar igualmente en la elaboración de esos anteproyectos.

Una forma eficaz de hacer participar a estas cuatro entidades, es la organización de Comités de Normalización en los que hubiera representantes de todas ellas. Si estos organismos pudieran trabajar con plena autonomía, podría aprovecharse el incentivo de la iniciativa. El establecimiento de tales organismos es pues una base fundamental para la eficaz colaboración de normas.

Pero la autonomía de tales organismos solo puede lograrse cuando de antemano se tuviera la autonomía económica. Por esta razón, lo más conveniente es que esa actividad de elaboración de anteproyectos de normas se le encomendara a organismos ya establecidos, que ya tienen su funcionamiento eficaz e independiente, tales como Asociaciones Profesionales, Cámaras Industriales, etc.- Si tales organismos cuentan con la personalidad suficiente y autonomía económica, podría dárseles la tarea de elaboración de anteproyectos de normas, siempre que en tal actividad admitieran la representación de todos los sectores. Así, si se trata de una Cámara de Productores con suficiente personalidad técnica y económica, para que se le otorgara calidad de Comité de Normalización debería exigírsele la representación de los consumidores, del gobierno y de los técnicos.

Concedida la calidad de Comités de Normalización, estos organismos deberían contar con plena libertad para desarrollar sus iniciativas. El producto de estos organismos sería el anteproyecto de norma.

Este anteproyecto sería entregado al organismo central de normalización, a la dirección general de esta actividad, misma que entonces sujetaría el anteproyecto a la investigación estadística, industrial y tecnológica apuntados.- Esto es, comprobaría que las características propuestas tuvieran alguna - - - correspondencia en relación con la realidad normal del país. En seguida, mediante los estudios tecnológicos, se vería cual podría ser la posibilidad de superación y, finalmente, mediante la investigación industrial se identificaría la dinámica industrial del producto a fin de juzgar las posibilidades de incluir en el desarrollo natural del producto la determinación que se adoptara.

El cumplimiento concreto de la norma es tarea que corresponde a la institución central, pero para ello podría sacarse ventaja de la representación de los sectores apuntados.

Asunto de suma importancia es la planeación de la normalización. Esta planeación podrá lograrse si los Comités de Normalización, cada uno por separado, elaborara también proyectos de programa. El organismo central en posesión de esos proyectos los examinará en relación con sus memorias hechas en base de los estudios estadísticos e industriales, y en base de todo ello elaboraría el proyecto definitivo, mismo que podrá discutir finalmente ante la representación general de los Comités de Normalización. El resultado de estas discusiones se sometería a la aprobación del Poder Ejecutivo.

12.- Las facilidades de laboratorio para la normalización de la medición, ocupa lugar aparte. Esto debe quedar estrictamente bajo la jurisdicción del organismo central de normalización. En este laboratorio deberán establecerse los métodos de comprobación de especificaciones, los métodos de calibración de aparatos, etc. Los técnicos empleados por el organismo central de normalización deberán estar entrenados suficientemente en el manejo y metodología de este laboratorio, solo así estarán capacitados para todo el resto del trabajo descrito. En este punto, los organismos internacionales podrán hacer muy importantes aportaciones, difundiendo el conocimiento de nuevos equipos, sus métodos de calibración, así como los métodos mismos de comprobación.

CONCLUSION

13.- Las normas, que surgen como consecuencia del desarrollo indus

trial y se reintegran a la industria para impulsar el propio desarrollo, son de-- carácter nacional. La normalización es una actividad científica y, por ello, de carácter universal. Los organismos internacionales de normalización deberán ocuparse fundamentalmente del desarrollo de esta actividad científica, no de la unificación de especificaciones y normas. Para lograrlo, tales organismos deberán establecer cuerpos científicos internacionales que difundirían los avances científicos, que fomentarán la clasificación uniforme, los nuevos equipos de medición, su calibración, etc.

14.- También tales organismos podrían difundir y establecer órganos adecuados para discutir las diversas formas de organización de la normaliza-- ción. La forma que aquí se propone, seguramente es una de las que mejores resultados podrían ofrecer. Organismos de base apoyados en la producción directa que elaboran los anteproyectos en plena libertad pero según un programa previamente discutido y aprobado por todos los sectores. Y un organismo central encargado de la organización directa y control de la normalización nacional.

E/CONF.39/D/161
SUMMARY
28 Nov.1962
ENGLISH
ORIGINAL : SPANISH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item: D.3.3

Mexico

THE PREPARATION AND UNIFICATION OF STANDARDS

By Manuel MARIN GONZÁLES,
Engineer,
Head of Industrial Engineering Training,
National Polytechnic Institute,
Head of the Standardization Department
of the Ministry of Industry and Trade

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

THE PREPARATION AND UNIFICATION OF STANDARDS

By
Manuel Marin Gonzáles, Engineer,
Head of Industrial Engineering Training,
National Polytechnic Institute,
Head of the Standardization Department
of the Ministry of Industry and Trade.

The standard, a formula which defines a product and is established with the object of influencing a process so as to improve it, is the best compromise between technological and scientific (WORLD) development and concrete industrial development (OF THE INDIVIDUAL COUNTRY). Consequently the preparation and unification of international standards is inadvisable and inappropriate. A standard, although the result of high-level scientific work, must be national in character.

Standardization, a process of preparing and applying technical standards, is, on the other hand, of a universal nature. It is the process of seizing reality and attaching to it the best compromise between technology and industrial development, i.e. of deciding what formula is applicable and ultimately of introducing this formula into the process of production.

Although the international preparation and unification of technical standards is inappropriate, the unification of standardization is feasible and desirable, however, if it means that it is given scientific and technical treatment.

The first part of standardization, the preparation of the standard, consists of three basic parts: determining the reality corresponding to each essential characteristic of the product, a function performed by statistics; research into the industrial dynamics of the product; and identification of its technology, which requires a knowledge of scientific fundamentals.

After that comes the introduction of the standard into the production process. Preparation and application form an organic whole within the process of production with the object of providing it with an element of direction. This second aspect is thus the organization of standardization, also a scientific matter. In standardization the organic unit of direction (a system based on dynamic balance self-governed by retroactive information) is made up of elements of observation and information, i.e. Standards Committees, made up of the same experts as are engaged in production; of elements of planning and decision, i.e. government experts; and of elements of execution and supervision, i.e. Joint Supervisory Committees.

Standardization is thus a concrete application of modern industrial engineering, a form of engineering which develops and applies the science of direction.

S - 1244 E - Nov.1962 - 1,600